

На правах рукописи

Рубцова Анна Викторовна

БРИОФЛОРА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Специальности 03.02.01 – ботаника
03.02.08 - экология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Казань – 2011

Работа выполнена на кафедре ботаники и экологии растений
ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор
Баранова Ольга Германовна

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук
Баишева Эльвира Закирьоновна

кандидат биологических наук, доцент
Ситников Андрей Петрович

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Пермский государственный
национальный исследовательский университет»

Защита диссертации состоится «__» ноября 2011 г. в __ часов __ минут на заседании диссертационного совета ДМ 212.081.19 при ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет» по адресу: 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, главное здание, ауд. 211.

Отзыв на автореферат в двух экземплярах с подписями, заверенными гербовой печатью, просим направлять по адресу: 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, ПФУ, диссертационный совет ДМ 212.081.19.

Факс: (843) 238-76-01; e-mail: attestat.otdel@ksu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского Казанского (Приволжского) Федерального университета по адресу: г. Казань, ул. Кремлевская, 35.

Автореферат разослан

___ октября 2011 года



Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент

Р.М. Зелеев

Актуальность исследования: Территория Европейской части России в бриофлористическом отношении исследована очень неравномерно. Неполная изученность бриофлоры многих областей России не позволяет детально охарактеризовать особенности распространения некоторых видов мохообразных, что откладывает решение теоретических и практических проблем, связанных с их рациональным использованием и охраной.

Для понимания специфики региональных бриофлор Европейской России большое значение имеют исследования регионов, расположенных на пересечении физико-географических и ботанико-географических границ, в которых высока доля более или менее хорошо сохранившегося естественного растительного покрова. К числу таких регионов может быть отнесена Удмуртская Республика (УР).

Северная часть УР входит в подзону южной тайги, южная – широколиственно-хвойных лесов. Территория республики характеризуется значительным разнообразием растительных сообществ и лесистостью около 46% (Удмуртская Республика, 2008). Пограничное положение на стыке леса и лесостепи обусловили большое богатство и гетерогенность флоры сосудистых растений (Баранова, 2002). Во флоре республики наряду с бореальными достаточно широко представлены неморальные и лесостепные виды сосудистых растений.

Таким образом, исследование бриофлоры Удмуртской Республики представляет значительный теоретический и практический интерес.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является инвентаризация и анализ флоры моховидных Удмуртской Республики в целом, выявление специфики бриофлор урбанизированных территорий. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Инвентаризация видового состава и составление конспекта бриофлоры исследуемой территории¹.
2. Установление особенностей бриофлоры Удмуртской Республики на основе таксономического, географического и экологического анализов.
3. Изучение бриофлор городов Удмуртской Республики и выявление их специфики.
4. Выявление редких видов моховидных и разработка рекомендаций по их охране.

¹ Научным консультантом по инвентаризации видов мохообразных в УР является д.б.н. М.С. Игнатов.

Научная новизна. В результате проведенной инвентаризации количество достоверно известных видов мохообразных Удмуртии возросло в полтора раза. Для республики впервые приводится 43 вида бриофитов. Найдены виды редкие в Европейской части России (и Европы в целом).

Впервые проведен эколого-ценотический анализ бриофитов, выявлены местообитания с наибольшим разнообразием моховидных. Проанализированы основные экологические факторы, определяющие распространение и жизнедеятельность бриофитов на территории Удмуртской Республики. Анализ распределения мохообразных по субстратам позволил выявить частные закономерности формирования многовидовых сообществ основных субстратных групп.

Впервые проведено изучение урбанобриофлор УР. Полученные результаты свидетельствуют о сходном для многих урбанобриофлор способе их формирования. Показаны этапы изменения бриофлоры под влиянием антропогенной нагрузки.

Исследования редко встречающихся видов мохообразных позволили составить список видов бриофитов, рекомендованных для включения в Красную книгу Удмуртской Республики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Бриофлора Удмуртской Республики имеет среднее флористическое богатство в ряду сравниваемых бриофлор Предуралья.
2. Распространение бриофитов на территории УР, их жизнедеятельность и видовой состав определяются факторами среды (влажность, освещенность, кислотность), разнообразием субстратов и растительных сообществ.
3. Урбанобриофлора представляет собой антропогенно трансформированный вариант бриофлоры Удмуртии. Ядро антропогенных видов бриофитов типично для урбанобриофлор европейской части России.

Апробация работы. Основные результаты работы были представлены на международной конференции «Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана» (Тольятти, 2004), всероссийской конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (Йошкар-Ола, 2004; 2006), всероссийской научно-практической конференции «Проблемы биологической науки и образования в педагогических вузах» (Новосибирск, 2005), на XII молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2005), 7-ой научно-практической конференции преподавателей и сотрудников УдГУ, посвященной 245-летию г. Ижевска (Ижевск, 2005), III межрегиональной научно-практической конференции

«Зыряновские чтения» (Курган, 2005), международном совещании «Актуальные проблемы бриологии» (Санкт-Петербург, 2005), всероссийской конференции «Ботанические исследования в Поволжье и на Урале» (Саратов, 2006), III международной научной конференции «Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы» (Ижевск, 2006), региональной научно-практической конференции «Организация и функционирование региональных и локальных систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ)» (Ижевск, 2006), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы Красных книг регионов России» (Пермь, 2006), заседаниях Удмуртского регионального отделения Русского Ботанического общества (2003-2011).

Теоретическая и практическая значимость. Результаты и обобщения в работе имеют важное общебиологическое и экологическое значение, в частности, вносят существенный вклад в региональную экологию мохообразных.

Фундаментальный аспект работы состоит в том, что представленный в диссертации материал о видовом составе, экологических и географических особенностях бриофлоры УР имеет большое значение для познания бриофлоры Европейской части России в целом.

Прикладное значение работы состоит в том, что ее материалы могут быть использованы в широком аспекте природоохранных мероприятий. Она может послужить одной из основ для последующего долгосрочного мониторинга состояния природной среды Удмуртии. Полученные результаты могут быть применены как база данных для организации особо охраняемых природных территорий и региональной сети биомониторинга. Кроме того, данные по видовому составу бриофлоры Удмуртии используются для проведения учебных курсов для студентов биолого-химического факультета ФГБОУ ВПО «УдГУ».

Полученные данные были использованы при организации локальных сетей особо охраняемых природных территорий в административных районах Удмуртии и создании «Списка редких и исчезающих видов моховидных, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики», так как сбор материала частично осуществлялся при выполнении научно-исследовательских работ по теме «Оценка состояния редких и исчезающих видов растений и животных с созданием локальной сети особо охраняемых природных территорий Удмуртской Республики» (2005-2011 гг.), выполняемой по заказу Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики.

Организация, объем исследований и личный вклад автора. Исходные материалы диссертационной работы получены лично автором в ходе полевых и камеральных исследований в период с 2000 по 2011 гг. Были проведены маршрутные исследования, гербаризация и определение моховидных, а также работа с научной литературой и обработка результатов исследований.

Публикации: По теме диссертации опубликованы 27 работ, из них 3 – в периодических изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ, 1 – монография (в соавторстве).

Объем и структура диссертации: Текст диссертации изложен на 244 страницах, в том числе – 206 страниц основного текста, содержит 30 таблиц и 23 рисунка. Работа состоит из введения, 7 глав, выводов, 3 приложений, списка литературы, включающего 260 источников, в том числе: 9 – ресурсы сети Интернет и 52 – на иностранных языках.

Содержание работы

ГЛАВА 1. БРИОФЛОРА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

(Обзор литературы)

Инвентаризация бриофлор была проведена во многих регионах России и за рубежом (Аболин, 1965; Белкина, 2002; Жукова, 1987; Игнатов, 1990; Шестакова, 2002; Пешкова, 1990; Юконене, 1991; Максимов, 2000, 2002; Дулин, 2001; Шубина, Железнова, 2002; Дьяченко, 1999, 2002; Борисенко, Мульдияров, 2002; Иванова, 1998; Благодатских, 2001; Rui-Liang Zhu, 1994 и др.). Результаты инвентаризации дают возможность провести географический и экологический анализ бриофлоры. При проведении географического и эколого-ценотического анализов используются традиционные подходы (Шляков, 1961; Бардунов, 1992; Игнатов, 1995; Шубина, Железнова, 2002; Константинова, 2000; Попова, 2002; Борисенко, 2002; Абрамова, Толпышева, Зуева, 2002; Кузьмина, Смагин, 2001; Маматкулов, 1989; Игнатов, Игнатова, 1990). Обосновывается выбор теоретико-методических основ сравнительно-флористических исследований, применимых для анализа бриофлоры (Толмачев, 1974; Юрцев, 1981; Шмидт, 1984; Мэгаран, 1995; Хитун, 2005 и др.).

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

ИССЛЕДОВАНИЯ

Удмуртская Республика расположена на востоке Русской равнины, в Западном Предуралье в междуречье Вятки и Камы, в пределах 55°12'-58°38' северной широты, 51°10'-54°26' восточной долготы. Территория республики

занимает площадь равную 42,1 тыс. км² (Широбоков, 1972; Природа..., 1994; Удмуртская Республика..., 2008).

Подробнее природные условия Удмуртской Республики освещены в тексте диссертации (глава 2).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Флористический материал для написания данной работы собирался нами в течение 12 полевых сезонов 2000-2011 годов в ходе экспедиционных исследований по всей территории республики. В результате собрано около 8500 образцов, которые хранятся в Гербарии Удмуртского университета (UDU), ряд дублетов передан в Гербарий Главного Ботанического сада РАН (МНА) и Гербарий Уральского педагогического университета.

Идентификация видов проводилась по общепринятым в бриологии методам с использованием оптического оборудования. В ходе определения образцов моховидных применялся ряд отечественных (Савич, Ладыженская, 1936; Абрамова, Савич-Любицкая, Смирнова, 1961; Шляков, 1975, 1979, 1980, 1981, 1982; Абрамов, Волкова, 1998; Игнатов, Игнатова, 2003; 2004) и зарубежных (Weymar, 1962; Handke, Pankov, Schubert, 1983) определителей.

Номенклатура видов мохообразных, приводимых в конспекте видов, соответствует принятой в бриологической литературе (Konstantinova et al, 2009; Ignatov et al., 2006). Названия сосудистых растений даются согласно работе С.К. Черепанова (Черепанов, 1995).

Видовое разнообразие бриофитов в пространственных выборках, с использованием данных по видовому богатству и относительному обилию видов, оценивалось с помощью коэффициента Жаккара (Мэгарран, 1992). Картина связей между бриофлорами определялась с помощью кластерного анализа. Дендрограммы кластеризации строили с применением формулы Евклидова расстояния (меры различия).

Статистическую обработку данных вели с использованием пакета программ STATISTICA 6.0 ® for Windows, предварительная обработка данных и описательная статистика – в табличном процессоре Microsoft ® EXCEL 2003.

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ФЛОРЫ МОХОВИДНЫХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

5.1. История изучения бриофлоры Удмуртской Республики

Бриологические исследования на территории Удмуртской Республики имеют более чем столетнюю историю (Коржинский, 1898; Нимвицкий, 1906; Ильинский, 1915; Некрасова, 1920; Фокин, Никольский, 1924; Куд-

рявцев, 1925; Аверкиев, 1936; Мустафин, 1938; Ефимова, 1964). По литературным данным в период с 1898 по 1963 гг. бриофлора Удмуртии насчитывала 45 видов: 3 вида печеночников и 42 вида листостебельных мхов.

Первое детальное исследование флоры мохообразных УР началось в середине 1960-х годов. Н.В. Ложкиной была проведена первая инвентаризация бриофлоры республики (Ложкина, 1970). Конспект бриофлоры республики, опубликованный ею, включал 179 видов мохообразных из 78 родов и 49 семейств. Также Н.В. Ложкиной изучалась экология бриофитов лесных сообществ, как основного типа фитоценозов республики, были отмечены особенности мохообразных антропогенных местообитаний (Ложкина, 1977).

5.2. Таксономический анализ бриофлоры

Согласно проведенным исследованиям, в составе бриофлоры УР насчитывается 237 видов и 4 разновидности из 120 родов и 57 семейств, объединенных в 3 отдела (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta) и 7 классов (Anthocerotopsida, Marchantiopsida, Jungermanniopsida, Sphagnopsida, Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida). Отдел Anthocerotophyta представлен 2 видами, печеночники (отдел Marchantiophyta) насчитывают 48 видов из двух классов. Представители отдела Bryophyta составляют основную часть бриофлоры УР и насчитывают 187 видов.

Для Удмуртии впервые указываются 18 родов (*Buxbaumia*, *Callidadium*, *Dicranella*, *Didymodon* и др.) и 43 вида мохообразных (*Dicranella humilis* Ruthe, *Distichium capillaceum* (Hedw.) B.S.G., *Tortula cernua* (Hueb.) Lindb. *Tetraplodon angustatus* (Hedw.) B.S.G., *Philonotis calcarea* (B.S.G.) Schimp. и др.)

Семейственно-видовой спектр бриофлоры УР является ярким показателем ее характерных особенностей (табл. 1). Среднее число видов в семействе – 4,2. Лидирующие позиции занимают семейства Dicranaceae, Sphagnaceae, Amblystegiaceae, Mniaceae, Brachytheciaceae и Bryaceae. Это является отражением зонального положения изучаемой территории, так как большинство представителей этих семейств характеризуются как бореальные и гемибореальные (Борисенко, 2002; Бойчук, 2002; Шубина, Железнова, 2002; Белкина, 2001). Абсолютное первенство семейства Sphagnaceae, большинство представителей которого характеризуются как влаголюбивые и обычно приуроченные к переувлажненным ландшафтам растения (прежде всего болотным), отражает экологические особенности изучаемого региона.

Наиболее крупные роды бриофлоры УР характерны для бореальной зоны в целом, а их набор является закономерным отражением географического положения рассматриваемой территории, а также особенностей экологических условий региона. В целом на долю 10 ведущих родов приходится 84 вида (35,0%

от всей бриофлоры). Среднее число видов в роде составляет 2,0, что является показателем аллохтонного характера изучаемой бриофлоры (Борисенко, 2000).

Таблица 1

**Ведущие по числу видов семейства в бриофлоре
Удмуртской Республики**

Название семейства	Абсолютное число	%
Sphagnaceae	19	8,0
Amblystegiaceae	18	7,6
Dicranaceae	17	7,2
Brachytheciaceae	15	6,3
Scapaniaceae	15	6,3
Bryaceae	13	5,5
Mniaceae	13	5,5
Polytrichaceae	9	3,8
Pottiaceae	9	3,8
Pylaisiaceae	7	3,4
10 ведущих по числу видов семейств	135	57,4

Приведенные данные о таксономическом составе дают только общую картину о богатстве бриофлоры республики. Для получения более полного представления о флористическом разнообразии листостебельных мхов исследуемой территории был проведен сравнительный анализ данной моховой флоры с бриофлорами четырех регионов — Кировской (Игнатов, Игнатова, 2003, 2004), Пермской областей (Безгодов, 2000; Игнатова, Игнатов, Безгодов, 1996; Игнатова, Игнатов, Безгодов, 1995), Республики Татарстан (только лесная зона; Игнатов, Игнатова, 2003, 2004) и Башкирии (Баишева, Соломещ, Игнатова, 1994; Баишева, Игнатова, 1998; Баишева, 1995; 2000). Все регионы, флоры которых были выбраны для сравнения, граничат с Удмуртской Республикой, два из них располагаются только в лесной зоне (Пермская и Кировская обл.).

Наименьшее сходство видового состава исследуемая флора мхов обнаруживает с флорами Башкирии и Пермской области, а наибольшее — с бриофлорой Республики Татарстан и Кировской области. Такое сходство бриофлор объясняется очень сходными климатическими и почвенно-растительными условиями. Кроме того, сглаженность рельефа Кировской области на юге и немногочисленные выходы горных пород определяют невысокую видовую специфичность ее бриофлоры. Флора мхов Удмуртской Республики обнаруживает сравнительно невысокое видовое богатство в ряду флор мхов. Состав и соот-

ношение лидирующих по количеству видов семейств и родов в рассматриваемой бриофлоре типичны для бореальных бриофлор.

5.3. Географический анализ бриофлоры

Бриофлора Удмуртской Республики представляет собой комплекс различных географических элементов, появление и проникновение которых на изученную территорию связано, прежде всего, с происходившими здесь неоднократными климатическими изменениями и принадлежностью данного региона к определенной природной зоне.

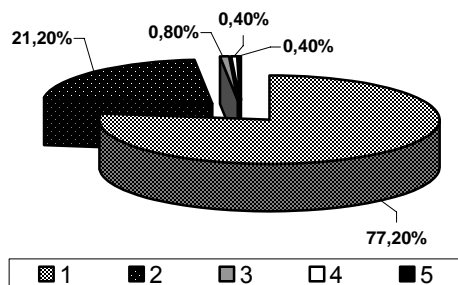


Рис. 1. Число видов с разными типами ареалов в бриофлоре Удмуртии

Примечание: 1 – Циркумполярный тип ареала; 2 – биполярный; 3 – европейский; 4 – азиатскосевероамериканский; 5 – евразийский.

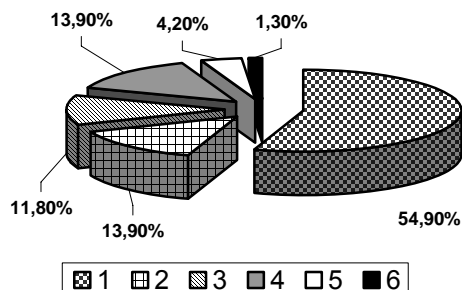


Рис. 2. Число видов с различными зонально-генетическими элементами в бриофлоре Удмуртии

Примечание: 1 – бореальный; 2 – гемибореальный; 3 – неморальный; 4 – группа видов с неясной зональностью; 5 – космополитный, 6 – арктоальпийский, гипоарктический, арктический.

Основную часть моховидных УР составляют виды, ареал которых лежит только в пределах Голарктики (рис. 1). Это подчеркивает низкую специфичность бриофлоры УР. В то же время преобладание циркумполярных видов характерно для многих флор высших растений Северного полушария (Толмачев, 1974; Бардунов, Черданцева, 1982; Константинова, 1998, 2000 и др.). В то же время евразийские и европейские виды в сумме составляют около 2,0%.

Для бриофлоры УР характерно абсолютное преобладание бореального элемента (рис. 2). Наибольшей насыщенностью бореальными видами обладают семейства Sphagnaceae (19 видов), Dicranaceae (12), Amblystegiaceae (8). В основном, это виды из родов Sphagnum (19 видов), Dicranum (10), Bryum (5).

Гемибореальными видами семейства богаты Brachytheciaceae, Pylaisiaceae и Mniaceae (по 5 видов). Неморальный элемент объединяет виды, связанные в своем распространении преимущественно с широколист-

венными лесами. Наибольшее число неморальных видов отмечено в семействах Brachytheciaceae и Polytrichaceae (по 3 вида). В направлении с севера на юг УР наблюдается тенденция к увеличению видового разнообразия неморальной широтной группы мохообразных. Наибольшее число видов с неясной зональной приуроченностью отмечено в семействах Pottiaceae (6 видов), Amblystegiaceae (5), Bryaceae (4) и Brachytheciaceae (3). Представители данной группы довольно широко распространены в бриофлоре УР. Они поселяются в различных растительных сообществах на разнообразных субстратах. Виды-космополиты в УР встречаются часто, особенно на нарушенных местообитаниях. Так, *Ceratodon purpureus* выявлен на различных субстратах и почти во всех типах растительных сообществ.

5.4. Эколого-ценотический анализ бриофлоры

5.4.1. Экологические группы моховидных по отношению к основным экологическим факторам. Выделены основные экологические факторы, определяющие жизнедеятельность мохообразных: влажность среды обитания, освещенность и кислотность субстрата (рис. 3). В бриофлоре Удмуртии преобладают мезофитные, гелиосциофитные ацидонейтрофильные виды мохообразных. Такое распределение видов по группам объясняется широким распространением на территории республики лесных сообществ и меньшим – открытых местообитаний (лугов, незалесенных болот и т.д.).

5.4.2. Экологические группы моховидных по характеру субстрата. Характер субстрата определяет распределение мохообразных в растительных сообществах. Нами выделено 4 субстратные группы: эпигейная, эпиксильная, эпифитная и эпилитная. В бриофлоре Удмуртии преобладают эпигейные виды (203 вида) из семейств Sphagnaceae (19 видов), Mniaceae (18), Brachytheciaceae, Dicranaceae (по 17), Amblystegiaceae (16), Bryaceae (13), Polytrichaceae (10).

На гнилой древесине в бриофлоре УР зарегистрировано 162 вида мохообразных. В основном, это представители семейств Amblystegiaceae, Brachytheciaceae, Dicranaceae, Bryaceae, Mniaceae.

Эпифитами в Удмуртии являются 92 вида мохообразных. Эпифиты предпочитают поселяться на лиственных породах деревьев, на хвойных породах эпифитные мхи поселяются реже. На каменистых субстратах в УР зарегистрировано 58 видов. Так как в УР нет скальных выходов, то в естественных условиях эпилиты поселяются на песчанике по берегам крупных рек. Но чаще они встречаются на камнях «антропогенного» происхождения: шлаковых камнях, кирпичках (отдельные кирпичи и в стенах домов), бетонных плитах и столбах.

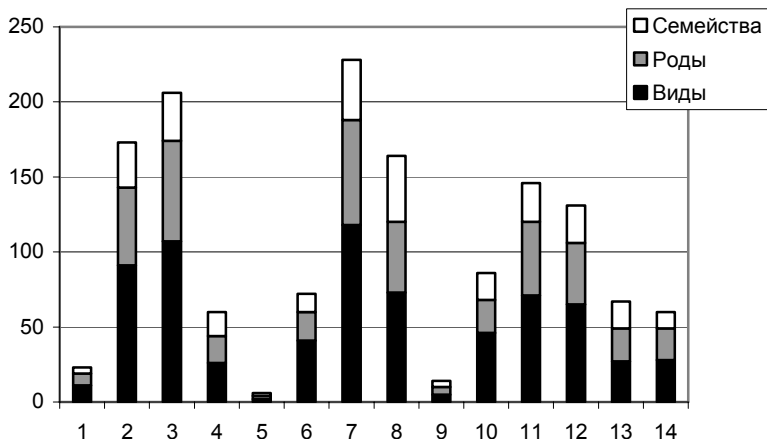


Рис. 3. Таксономическое разнообразие бриофитов различных экологических групп по отношению к влажности, освещенности и кислотности

Примечание. Экологические группы бриофитов по отношению к влажности: 1 – гидрофиты, 2 – гигрофиты, 3 – мезофиты, 4 – ксерофиты, 5 – виды, индифферентные к показателю влажности; Экологические группы бриофитов по отношению к освещенности: 6 – гелиофиты, 7 – гелиосциофиты, 8 – сциофиты, 9 – виды, индифферентные к показателю освещенности; Экологические группы бриофитов по отношению к кислотности: 10 – ацидофилы, 11 – ацидонейтрофилы, 12 – базифилы, 13 – нейтрофилы, 14 – виды, индифферентные к показателю кислотности.

5.4.3. Распределение моховидных по типам сообществ. Многие виды мохообразных тесно связаны с определенными ценозами. Нами прослежены особенности распределения видов бриофитов на территории УР в следующих типах сообществ: лесных, луговых, болотных, прибрежно-водных и антропогенных. В соответствии с этим выделены объединенные парциальные флоры бриофитов лесных, луговых, болотных, прибрежно-водных и нарушенных сообществ (табл. 2).

Парциальная бриофлора лесных сообществ. В лесах наибольшим разнообразием обладают представители семейств Brachytheciaceae (17 видов) и Dicranaceae (15). Самыми многовидовыми родами являются *Sphagnum* (11 видов), *Brachythecium*, *Plagiomnium* (по 7), *Sciuro-hypnum* (6). Сравнение видового богатства бриофитов различных лесов с помощью коэффициента сходства Жаккара показало наибольшую связь видового состава бриофитов еловых, смешанных и сосновых лесных сообществ.

Парциальная бриофлора луговых сообществ. Видов, специфичных только для лугов, не обнаружено. Среди семейств наиболее крупными яв-

ляются Brachytheciaceae (12), Amblystegiaceae (9), Mniaceae (6), а среди родов – Brachythesium, Sciuro-hypnum (по 5 видов), Bryum (4). Перечисленные таксоны мхов характерны для луговой растительности северной и средней подзон европейской части России (Волкова, 1977; Железнова, 1994). Бриофлора суходольных лугов представлена бореальными бриофитами и видами с неясной зональной приуроченностью. В бриофлоре пойменных лугов главную роль играют бореальные и гемибореальные бриофиты.

Таблица 2

Бриофиты различных типов сообществ

Типы сообществ	Число видов
Лесные:	190
В том числе	
- Еловые леса	118
- Сосновые леса	91
- Пихтовые леса	21
- Хвойно-мелколиственные леса	174
- Мелколиственные	69
- Широколиственные леса	22
Луговые:	74
В том числе	
- Суходольные луга	44
- Пойменные луга	43
Болота:	131
В том числе	
- Низинные болота	95
- Переходные болота	99
- Верховые болота	58
Прибрежно-водные сообщества	127
Нарушенные сообщества	116

Парциальная бриофлора болотных сообществ. В болотных сообществах республики произрастают 11 дифференциальных видов бриофитов (*Scorpidium revolvens*, *Philonotis fontana*, *Sphagnum angustifolium*, *S. centrale*, *Timmia megapolitana*, *Tomentipnum nitens* и др.). По числу видов лидируют семейства Amblystegiaceae (14 видов), Sphagnaceae (13), Brachytheciaceae (11), а из родов — Sphagnum (13), Dicranum (6), Bryum (5). Представители семейств Amblystegiaceae и Sphagnaceae имеют также наибольшее значение и в формировании растительного покрова болот Карелии и Мезенско-Вычегодской равнины (Максимов, 1991; Шубина, Железнова, 2002).

Парциальная бриофлора прибрежно-водных сообществ. В изученных водных и прибрежных сообществах самыми многовидовыми оказались семейства Brachytheciaceae (18 видов), Mniaceae (16), Amblystegiaceae (15). Семейства Amblystegiaceae, Sphagnaceae и Bryaceae представлены видами бриофитов, наиболее характерными для моховых флор северных районов с избыточным (часто застойным) увлажнением (Шубина, Железнова, 2002). Четыре вида являются типично водными (*Fontinalis antipyretica*, *F. hypnoides*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpos natans*).

Парциальная бриофлора нарушенных сообществ. Нами выделено два типа нарушенных сообществ: 1) естественно нарушенные сообщества (незадернованные и слабозадернованные склоны по берегам рек и ручьев); 2) антропогенно нарушенные сообщества (кострища, сельскохозяйственные угодья, мелиоративные каналы, промышленные сооружения и шлаковые отвалы, обочины дорожных магистралей, песчаные карьеры). Только здесь произрастают 9 видов (*Anthoceros laevis*, *Dicranella humilis*, *Didymodon fallax*, *Grimmia ovalis*, *Riccia ciliata* и др.). Ведущее место в изученных нарушенных сообществах занимают следующие семейства: Brachytheciaceae (14 видов), Bryaceae (12), Amblystegiaceae (10), Pottiaceae (9), Polytrichaceae (8). Высокая степень участия видов из семейств Bryaceae и Polytrichaceae характерна также и для нарушенных сообществ различных таежных подзон европейского Северо-Востока (Железнова, 1990).

ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ УРБАНОБРИОФЛОР В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

6.1. Анализ урбанобриофлор Удмуртской Республики. Изучение урбанобриофлор является одним из важнейших аспектов антропогенной трансформации природных экосистем. В последние годы происходит интенсивное развитие городской флористики как особого научного направления в ботанике (Попова, 1998; Безгодов, 2001; Борисенко, 2001; Прудникова, 2001).

Нами изучались бриофлоры 3 городов Удмуртии (из 6) – Ижевск, Глазов, Воткинск. Всего в исследованных урбанобриофлорах выявлено 134 таксона мохообразных из 34 семейств и 72 родов (что составляет 57,0% от общего числа видов в бриофлоре Удмуртии). Ведущую роль в урбанобриофлорах играют семейства Amblystegiaceae (18 видов), Brachytheciaceae (16), Bryaceae (12). Они входят в число ведущих семейств в бриофлоре республики в целом, однако их роль в сложении бриофлор городов существенно возрастает.

Также возрастает роль семейства Pottiaceae (9 видов), представители которого заселяют в основном нарушенные субстраты. Небольшая площадь

заболоченных местообитаний в исследованных бриофлорах обуславливает низкое участие сфагновых мхов.

Анализ урбанобриофлор показал снижение роли гигро- и гидрофитных бриофитов и напротив, повышение роли ксерофитных видов мохообразных. Подобное явление отмечается другими исследователями урбанобриофлор (Борисенко, 2001; Попова, 1998; Белкина, 2001 и др.).

В связи со своеобразием субстратов в урбаносреде отсутствуют облигатные эпиксилы. Вместе с тем, повышается роль эпилитных бриофитов. Видовой состав эпифитных мхов в городе очень беден. В основном, это зеленые мхи. Практически отсутствуют комлевые эпифиты. Синузии эпифитных бриофитов одновидовые (*Pyralisia polyantha*), реже содержат 3-5 видов мхов (*Leskea polycarpa*, *Pseudoleskeella nervosa*).

6.2. Экологическое зонирование городской среды. При исследовании бриофлоры городов была отмечена неоднородность городской среды по распределению видов мохообразных. По этому признаку мы разделили территорию города на 4 зоны.

1. **Островные естественные местообитания** – отдаленные участки лесопарков, заболоченные поймы рек и берега прудов, труднопроходимые овраги. Степень антропогенной трансформации очень мала, растительный покров не нарушен или нарушен слабо. Локальная бриофлора мало изменена по сравнению с природными ценозами и насчитывает 50-90 видов. Такие местообитания приближаются по составу бриофитов к естественным сообществам.

2. **Парки отдыха, сады, скверы** – территории с умеренной антропогенной нагрузкой. Бриофлора представляет урезанный вариант исходного фитоценоза (30-40 видов), причем сокращение числа видов происходит за счет крупных влаголюбивых напочвенных мхов. Ведущую роль играют те же семейства, что и в полуестественных местообитаниях, но лидирует семейство Bryaceae. Имеются все субстратные группы.

3. **Посадки деревьев** – в основном, это посадки сосны, имеющиеся по всей территории городов и в их окрестностях. Все посадки на территории города характеризуются высокой степенью нарушенности (частичное или полное отсутствие растительности, уплотнение почвы) и загрязненности бытовыми отходами. Бриофлора довольно скудна – 15-25 видов. Субстратные группы представлены малым числом видов.

4. **Собственно городская среда** – жилые кварталы, улицы. Характеризуется высокой степенью атмосферного и почвенного загрязнения, практически полным отсутствием естественных субстратов и крайне высокой антропо-

погенной нагрузкой. Бриофлора представлена ядром антропоотолерантных видов (5-20 видов). Лидируют семейства Bryaceae, Pottiaceae, Ditrichaceae.

Таким образом, на территории городов формируются зоны, видовой состав и экологические особенности бриофитов в которых существенно отличаются. По мере удаления от сильно антропогенно трансформированных зон, повышается видовое разнообразие бриофитов, лучше представлены различные экологические группы. Такие особенности характерны для многих населенных пунктов и отмечаются рядом авторов (Борисенко, 2000; Прудникова, 2003).

ГЛАВА 7. РЕДКИЕ И НУЖДАЮЩИЕСЯ В ОХРАНЕ ВИДЫ МОХООБРАЗНЫХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Изучение видового разнообразия бриофлоры УР и анализ сведений о распространении бриофитов на территории республики позволили выявить редко встречающиеся виды мохообразных. Всего отмечено 83 вида, известных из 1-5 местонахождений (35,0% от общего числа видов). Наибольшее количество редких видов в бриофлоре УР содержится в семействах Sphagnaceae (12 видов), Dicranaceae (10), Mniaceae (5), Pottiaceae (4), Bryaceae, Cephaloziaceae (по 3).

Для включения в новое издание Красной книги Удмуртской Республики рекомендован список мохообразных, состоящий из 18 видов: 2-я категория *Tetraplodon angustatus* (Hedw.) Bruch et al., *Splachnum rubrum* Hedw.; 3-я категория - *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid., *Philonotis calcarea* (Bruch et al.) Schimp., *Scorpidium revolvens* (Sw. ex anon.) Rubers и др. (всего 7 видов); 4-я категория - *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwdgr., *Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm., *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et al. и др. (9 видов).

ВЫВОДЫ

1. На основании составленного конспекта бриофлоры Удмуртской Республики в настоящее время в Удмуртии достоверно зарегистрировано 237 видов и 4 разновидности бриофитов из 120 родов и 57 семейств. Впервые для территории Удмуртии приводится 43 вида мохообразных.

2. Таксономический анализ показал, что лидирующие позиции семейств Sphagnaceae, Amblystegiaceae, Dicranaceae, Brachytheciaceae, Bryaceae и Polytrichaceae сближают бриофлору Удмуртии с бриофлорами, характерными для подзоны южной тайги. Наиболее близки по таксономическому составу к бриофлоре Удмуртской Республики бриофлоры Республики Татарстан и Кировской области.

3. В результате географического анализа выявлено, что в бриофлоре Удмуртии преобладают виды с голарктическим типом ареала (183 вида, или 77,2%). Для

бриофлоры республики характерно абсолютное преобладание бореального элемента (130 видов, или 54,9%). Меньшую роль играют гемибореальные (13,9%) и неморальные (11,8%) виды. Бриофиты из арктического, арктоальпийского и гипоарктогорного элементов составляют около 2%.

4. Различные виды экологического анализа позволили установить, что в бриофлоре УР преобладают мезофитные (47,0%) гелиофитные (48,5%) и ацидонейтрофильные (29,0%) напочвенные мохообразные. Максимальное разнообразие бриофитов сосредоточено в лесных сообществах (190 видов), которые занимают около 50% территории в республике. Много видов выявлено в болотах различного типа (131 вид) и на прибрежно-водных сообществах (127). Луговые сообщества представлены небольшим числом видов (74 вида).

5. Установлены характерные особенности урбанобриофлор. В бриофлорах городов возрастает роль семейств Pottiaceae (9 видов) и Grimmiaceae (3), представители которых характерны для более аридных областей. Отмечается повышение доли ксерофитных видов по сравнению с бриофлорой Удмуртии. В связи с изменением набора субстратов в урбаносреде, возрастает разнообразие эпилитных бриофитов. Практически отсутствуют группы эпиксильных видов и комлевых эпифитов. Среди эпифитных бриофитов в урбанобриофлорах не выявлено печеночных мхов.

6. При анализе редкости бриофитов, выявлены виды мохообразных, которые нуждаются в охране. Всего рекомендовано 18 видов бриофитов. По данным наших исследований были составлено 2 списка бриофитов, рекомендованных для включения в Красную книгу УР (1-е издание (Постановление Правительства УР, 2007 г.) и 2-е издание (2012)).

Монография:

1. Редкие и исчезающие виды растений и животных южной половины Удмуртии и их охрана: Итоги научных исследований (2005-2009 годы): монография / О.Г. Баранова, Д.А. Адаховский, А.Г. Борисовский, С.В. Дедюхин, Н.Е. Зубцовский, А.А. Перевощиков, Е.М. Маркова, **А.В. Рубцова**, В.А. Тычинин, Ю.А. Тюлькин. Ижевск: изд-во Удм. ун-та, 2011. 272 с.

Статьи в изданиях, включенных в «Перечень научных изданий и журналов, рекомендуемых ВАК РФ»:

2. **Рубцова А.В.** Видовой состав и экологические особенности бриофитов болот Удмуртской Республики // Вест. Томск. гос. ун-та. 2007. Сер. Биология. С. 176-178.

3. **Рубцова А.В.** Таксономический анализ бриофлоры Удмуртской Республики // Вестн. Удм. ун-та, 2011. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 1. С. 75-80.
4. **Рубцова А.В.** Дополнение к флоре листостебельных мхов Удмуртской Республики // Вестн. Удм. ун-та, 2011. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 2. С. 74-78.

Другие публикации:

5. **Рубцова (Седых) А.В.** Видовой состав мхов города Ижевска // Тез. докл. 30-й итоговой студенческой науч. конф. Ижевск, 2002. С. 14-15.
6. **Рубцова (Седых) А.В.** Моховидные города Ижевска // Сб. работ СНО и НОМУА УдГУ 2002-03. Ижевск, 2003. С. 47-48.
7. **Рубцова А.В.** Редкие виды бриофлоры УР // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана: Тез. международ. конф. Толляты, 2004. С. 230-231.
8. **Рубцова А.В.** Бриофлора ГКЗ “Адамский” // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы Всерос. конф. Йошкар-Ола, 2004. С. 118.
9. **Рубцова А.В.** Бриофлора города Ижевска // Вестн. Удм. ун-та. 2004. Сер. Биология. №10. С. 85-97.
10. **Рубцова А.В.** Бриофлора заказника «Емаша»// Проблемы биологической науки и образования в педагогических вузах: Сб. статей Всерос. науч.-прак. конф. Вып. 4. Новосибирск, 2005. С. 74-77.
11. **Рубцова А.В.** Новые виды в бриофлоре Удмуртской Республики // Актуальные проблемы биологии и экологии: Сб. тез. 12-й молодеж. науч. конф. Сыктывкар. 2005. С. 198.
12. **Рубцова А.В.** Эколого-фитоценотическое зонирование г. Ижевска (на примере бриофлоры). // 7-я науч.-прак. конф. преподавателей и сотрудников УдГУ, посвященная 245-летию г. Ижевска: Материалы конф. Ижевск. 2005. Ч. 2. С. 169-171.
13. **Рубцова А.В.** Бриофлора Удмуртской Республики // Актуальные проблемы биологии: Материалы международ. совещ. СПб, 2005. С.171-177.
14. **Рубцова А.В.** Новые находки мохообразных в Удмуртии // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. 2005. №10. С. 128-129.
15. **Рубцова А.В.** Особенности бриофлоры ботанического сада Удмуртского университета и его окрестностей // Зыряновские чтения: Материалы III межрег. науч.-прак. конф. Курган, 2005. С.215-217.

16. **Рубцова А.В.** Экологические особенности урбанобриофлор // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы 2-й Всерос. научн. конф. Йошкар-Ола, 2006. С.134.
17. **Рубцова А.В.** Географический анализ бриофлоры Удмуртской Республики // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. 2006. №10. С. 72-78.
18. **Рубцова А.В.,** Булдаков Е.Л. Материалы к изучению бриофлоры Нечкинского парка // Науч. тр. Национального парка «Нечкинский». Вып. 1. Ижевск, 2006. С. 55-60.
19. **Рубцова А.В.** Субстратные группы бриофитов в Удмуртской Республике // Электронный журн. «Исследовано в России». 2007. № 3. С. 588-589, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/055.pdf>.
20. **Рубцова А.В.** Бриофлора памятника природы «Ягинское урочище» Граховского района Удмуртской Республики // Ботанические исследования в Поволжье и на Урале: Материалы Всерос. конф. Саратов, 2006. С. 32-36.
21. **Рубцова А.В.** Бриофиты антропогенных местообитаний Удмуртской Республики // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: Материалы III международ. науч. конф. Ижевск, 2006. С. 88-89.
22. **Рубцова А.В.** Видовой состав бриофитов некоторых особо охраняемых природных территорий Удмуртской Республики // Организация и функционирование региональных и локальных систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ): Материалы регион. науч.-прак. конф. Ижевск, 2006. С. 111-116.
23. **Рубцова А.В.** Моховидные – новые представители «Красной книги» Удмуртской Республики // Проблемы Красных книг регионов России: Материалы межрегион. научн.-прак. конф. Пермь, 2006. С. 180-183.
24. **Булдаков Е.Л., Рубцова А.В.** Печёночники (Hepaticae) Удмуртской Республики // Вестн. Удм. ун-та. 2008. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 1. С. 85-98.
25. **Тычинин В.А., Рубцова А.В.** Моховидные // Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск, 2008. С. 488.
26. **Стырова Ю.Н., Рубцова А.В.** Мохообразные как индикаторы загрязнения среды тяжелыми металлами // 9-я Рос. университетско-академ. науч.-прак. конф.: материалы конф. Ижевск, 2008. С. 76-77.
27. **Булдаков Е.Л., Рубцова А.В.** Редкие печеночники Удмуртской Республики // 9-я Рос. университетско-академ. науч.-прак. конф.: материалы конф. Ижевск, 2008. С. 82-83.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика
Подписано в печать 06.10.2011
Тираж 100 экз. Заказ №
Типография ФБГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
426034 г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корпус 4